**NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ İNGİLİZCE YL PROGRAMI**

|  |
| --- |
| **1.YIL** |
| **I. Yarıyıl** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 501011101 | [BİLİMSEL ARAŞTIRMA YÖNTEMLERİ VE ETİĞİ](#d1) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | **Z** | İngilizce |
| 505602501 | [NANOMATERIALS](#d2) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | **Z** | İngilizce |
|  | Seçmeli Ders-1 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
|  | Seçmeli Ders-2 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
|  | I. Yarıyıl Toplamı | 30 |  | 12 |  |  |
| **II. Yarıyıl** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
|  | Seçmeli Ders-3 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
|  | Seçmeli Ders-4 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
|  | Seçmeli Ders-5 | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505602001 | Seminer | 7,5 | 0+1+0 | - | **Z** | İngilizce |
|  | II. Yarıyıl Toplamı | 30 |  | 9 |  |  |
|  | YIL TOPLAMI | 60 |  | 21 |  |  |

|  |
| --- |
| **Seçmeli Dersler** |
| Kod | Ders Adı | AKTS | T+U+L | Kredi | Z/S | Dili |
| 505602503 | [NANOMATERIAL CHARACTERIZATION](#d9) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505602502 | [POLYMERIC-NANO MATERIALS PRODUCTION AND APP.](#D7) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505602503 | [NANOMATERIAL CHARACTERIZATION](#d4) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505602504 | [BASICS OF MATERIALS SCIENCE](#D6) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505602505 | [NANOMATERIALS IN BIOMEDICAL ENGINEERING](#d5) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505602508 | [NANOMATERIALS IN SUSTAINABLE ENERGY PRODUCTION](#d14) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505602506 | [NANOFABRICATION TECHNIQUES](#d8) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505602507 | [CARBON NANOMATERIALS](#d3) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505601501 | [Materials for Sensing Applications](#d12) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |
| 505601502 | [Physical Properties of Materials](#d13) | 7,5 | 3+0+0 | 3 | S | İngilizce |

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ENSTİTÜ ORTAK DERSİ | **YARIYIL** |  GÜZ-BAHAR |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  501011101 | **ADI** |  Bilimsel Araştırma Yöntemleri ve Etiği |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  YL-DR | 3  | 0  | 0  | 3+0  | 7,5 | Zorunlu( X ) | Seçmeli(   ) | Türkçe |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
| 1,5 | 1,5 |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 40 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  Yok |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar, bilimsel araştırma süreci ve teknikleri, yöntem ve yaklaşım: Veri toplanması-analizi-yorumu, bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, tez, sözlü sunum, makale, proje hazırlama), etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği. |
| **DERSİN AMAÇLARI** | Bilimsel araştırmanın temellerini ve bilimsel araştırma yöntemlerini incelemek, bilimsel araştırmalarda metodolojik ve etik ilkeleri öğretmek, bilimsel araştırma süreci, araştırma sonuçlarının değerlendirilmesi, sonuçların raporlandırılmasını (Tez, sunum, makale, proje hazırlanması) ana hatlarıyla öğretmektir. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Mesleki konularda, araştırma yöntemlerini ve etik kuralları uygular.  |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme, mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme, bilimsel araştırmalarda edinilen verileri analiz etme ve raporlandırma becerileri, temel araştırma yöntemleri ve etik ilkeler konularında farkındalık kazanır. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Karasar, N. (2015). Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Akademi Yayıncılık, Ankara.  |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | **1-**Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2012). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Pegem Akademi Yayınevi, Ankara. **2-**Tanrıöğen, A. (Editör). (2014). Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Anı Yayıncılık, Ankara.**3-**Türkiye Bilimler Akademisi Bilim Etiği Komitesi. Bilimsel Araştırmada Etik ve Sorunları, Ankara: TÜBA Yayınları, (2002).**4-**Ekiz, D. (2009). Bilimsel Araştırma Yöntemleri: Yaklaşım, Yöntem ve Teknikler. Anı Yayıncılık, Ankara.**5-**Day, Robert A. (Çeviri: G. Aşkay Altay). (1996). Bilimsel Makale Nasıl Yazılır ve Nasıl Yayımlanır?, TÜBİTAK Yayınları, Ankara.**6-**Özdamar, K. (2003). Modern Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Kaan Kitabevi, Eskişehir.**7-**Cebeci, S. (2015). Bilimsel Araştırma ve Yazma Teknikleri. Alfa Yayınları, İstanbul.**8-**Wilson, E. B. (1990). An Introduction to Scientific Research. Dover Pub. Inc., New York.**9-**Çömlekçi, N. (2001). Bilimsel Araştırma Yöntemi ve İstatistiksel Anlamlılık Sınamaları. Bilim Teknik Kitabevi, Eskişehir. |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar (Üniversite, üniversite tarihi, yükseköğretim, bilim, bilimsel düşünce ve ilgili temel kavramlar) |
| 2 | Bilim, bilimsel düşünce ve diğer temel kavramlar (Üniversite, üniversite tarihi, yükseköğretim, bilim, bilimsel düşünce ve ilgili temel kavramlar) |
| 3 | Bilimsel araştırma ve türleri (Bilimsel araştırmanın önemi, bilim türleri, bilimsel yaklaşım) |
| 4 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 5 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 6 | Bilimsel araştırma süreci ve teknikleri (Bilgiye erişim, literatür taraması, araştırma konusunun belirlenmesi, problemin tanımı, planlama) |
| 7 | Yöntem ve yaklaşım: Verilerin toplanması-analizi-yorumu (Veri, veri türleri, ölçme ve ölçüm araçları, veri toplama, düzenleme, özetleme, veri analizi ve yorumu) |
| 8 | Yöntem ve yaklaşım: Verilerin toplanması-analizi-yorumu yorumu (Veri, veri türleri, ölçme ve ölçüm araçları, veri toplama, düzenleme, özetleme, veri analizi ve yorumu) |
| 9 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 10 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 11 | Bilimsel araştırmanın sonuçlandırılması (Raporlama, Tez hazırlama, sözlü sunum, makale, proje hazırlama) |
| 12 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 13 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 14 | Etik, bilimsel araştırma ve yayın etiği (Etik, etik kuralları, meslek etiği, etik dışı davranışlar) |
| 15-16 |  *Ara sınav-Yarıyıl sonu sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ ENSTİTÜ LİSANSÜSTÜ PROGRAMLARI** **ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL-DR)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Bilimsel ve mesleki etik anlayışına sahip olma ve bu anlayışı her türlü ortamda savunabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Mesleki sorumluluk bilinci ile birlikte bir araştırmacı vasfına sahip olabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bilimsel araştırmalarda edinilen verileri analiz etme ve raporlandırma becerileri kazanabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Temel araştırma yöntemleri ve etik ilkeler konusunda farkındalık kazanabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  | **Tarih:** |   |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  505602501 | **ADI** |  Nanomalzemeler |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7.5 | Zorunlu( X ) | Seçmeli(   ) | İngilizce |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | 0 |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 30 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje |   |    |
| Rapor | 1 | 30 |
| Seminer |   |    |
| Diğer (………) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |        |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Giriş, Nanomalzemelerin Termodinamiği, Nanomalzemelerin Kinetiği, Nanomalzeme Sentezleme Yöntemleri, Nanomalzemelerin Özellikleri, Nanomalzemelerin Karakterizasyonu |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Nano yapılı malzeme özellikleri ile bu malzemelerin sentezlenme yöntemleri ve kullanım alanlarının öğrenciye kavratılması |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  1. Nano-Yapılı malzeme sentezleme yöntemleri öğrenilecektir.2. Sentezleme yöntemi ile malzeme özellikleri arasındaki ilişkiyi kavranılacaktır.3. Sentezlenen malzemenin karakterizasyon yöntemleri öğrenilecektir. |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Malzeme yapısı nano seviyelerine düştükçe malzeme sentezleme yöntemlerinde meydana gelecek farklılıkları kavrar.Sentezleme yöntemine bağlı malzeme özelliklerinde meydana gelen değişimleri kavrarNano-yapılı malzemenin karakterizasyon yöntemlerini öğrenir. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  C.C. Koch, Nanostructured Materials, Noyes Publication, 2002 |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  A.S. Edelstein, R.C. Cammarata, Nanomaterials, Institute of Physics Publishing, 2001. |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nanomalzemeler - Genel Giriş |
| 2 | Nanomalzemelerin Termodinamiği-1 |
| 3 | Nanomalzemelerin Termodinamiği-2 |
| 4 | Nanomalzemelerin Kinetiği-1 |
| 5 | Nanomalzemelerin Kinetiği-2 |
| 6 | Nanomalzeme Katı Faz Sentezleme Teknikleri |
| 7 | Nanomalzeme Sıvı Faz Sentezleme Teknikleri |
| 8 | Nanomalzeme Gaz Faz Sentezleme Teknikleri |
| 9 | Nanomalzemelerin Karakterizasyon Yöntemleri-1 |
| 10 | Nanomalzemelerin Karakterizasyon Yöntemleri-2 |
| 11 | Nanomalzemelerin Optik Özellikleri |
| 12 | Nanomalzemelerin Elektriksel Özellikleri |
| 13 | Nanomalzemelerin Manyetik Özellikleri |
| 14 | Nanomalzemelerin Mekanik Özellikleri |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme, politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** **Tarih:**

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  505602507 | **ADI** |  KARBON NANOMALZEMELER |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | İNGİLİZCE |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   |   |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 30 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 1 | 30 |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (………) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  - |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Küçük boyutlu karbon malzemelere, nanoboyutların fiziksel ve kimyasal özelliklere etkisi, karbon nanomalzemelerin üretimi, karakterizasyonu ve uygulamaları. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Karbon malzemelerin nanoboyutlarıdaki özelliklerinin ve davranışlarının temel bilim ışığı altında incelenmesi, karbon nanomalzemelerin üretim, karakterizasyon ve de uygulamaları hakkında bilgi sahibi olunması amaçlanmıştır.  |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Günlük hayatımızda giderek daha sık karşılaşmaya başladığımız nanoteknolojik ürünlerin temelini oluşturan nanoboyutlu karbon malzemeleri tanıma ve onların üretim, karakterizasyon yöntemleri hakkında bilgi sahibi olma, ve yaygın ve özgün uygulama alanlarını inceleyerek yeni ürünler geliştirebilme.  |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  1. Karbon malzemelerin nanoboyutlardaki özellikleri hakkında bilgi sahibi olur2. Nanoboyuttaki karbon malzemelerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bakarak uygulama alanları hakkında fikir yürütebilir.3. Yeni nanoboyutlu karbon malzemeler üretebilir, karakterize edebilir ve uygulama alanları geliştirebilir.4. Benzer özellikteki farklı karbon nanomalzemeler için yeni araştırma ve uygulama alanları geliştirebilir. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  1. Y. Gogotsi, V. Presser, Carbon Nanomaterials, CRC Press, ISBN 9781138076815. |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  1. Murty, B.S., Shankar, P., Raj, B., Rath, B.B., Murday, J., Textbook of Nanoscience and Nanotechnology, Springer. ISBN 978-3-642-28030-6. |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Küçük boyutlu karbon malzemelere giriş |
| 2 | Karbon hibritleşmesi, yapısal özellikler |
| 3 | Karakterizasyon teknikleri |
| 4 | 0B karbon nanomalzemeler |
| 5 | 1B karbon nanomalzemeler |
| 6 | 2B karbon nanomalzemeler |
| 7 | Yığın halindeki karbon nanomalzemeler |
| 8 | Ara sınav |
| 9 | Heteroatom katkılı karbon yapılar |
| 10 | Gözenekli organik polimerler |
| 11 | Metal-ligand çerçeve yapılar |
| 12 | Uygulama alanları 1 |
| 13 | Uygulama alanları 2 |
| 14 | Öğrenci sunumları |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme, politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** **Tarih:**

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  505602503 | **ADI** |  NANOMALZEME KARAKTERİZASYONU |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | İNGİLİZCE |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
| X |   |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 20 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 1 | 10 |
| Proje | 1 | 30 |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (………) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  YOKTUR |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Bu ders kapsamından Nanoteknolojinin temelleri, tarihçesi, uygulamaları ve yeni materyaller, nanomalzemelerin sentezi ve uygulamaları ve mevcut teknoloji uygulamaları ile ilgili olarak endüstrideki uygulamaları, gelecek trendler ve yeni gelişen teknolojiler anlatılır. Nanomalzemelerin temel özelliklerine ve mevcut farklı yüzey analitik tekniklere odaklanan nanomalzeme karakterizasyonu için temel bilgileri sunar. Ayrıca bu ders, nanomalzeme karakterizasyonu ile ilgili olan sentez ve karakterizasyon tekniklerini de odaklanır.  |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Nanomalzemelere giriş, nanomalzemelerin fiziksiel ve kimyasal özellikleri. nanomalzemelerin sentez yöntemleri ve karakterizasyon yöntemlerinin öğretilmesi.  |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Nanomalzemeler, endüstriyel üretim, elektronik ve bilgisayar, uzay ve havacılık, tıp ve sağlık, çevre ve enerji, biyoteknoloji ve tarım, savunma alanlarında kullanılmaktadır. Bu alanlarda nanomalzeme konusunda çalışacak ve çalışan kişilerin nanomalzemeleri hazırlama yöntemlerini, yüzey modifikasyonlarını ve bu modifikasyonlar sonucunda nanomalzemenin yüzey, kristal ve elektronik durum değişiklerini tayin edebilmesi.  |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  1. Alanı ile ilgili teorik ve uygulamalı araştırmaları, özgün fikir ve yöntemler geliştirerek tasarlar ve uygular. 2. Nanomalzemeler konsunda yaptığı araştırmalarda karşılaşılan karmaşık durumlar çözümler. 3. Nanoteknoloji ile ilgili bilimsel çalışmaları ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ve sözlü olarak aktarır. 4. Nanomalzemelerin karakterizasyon yöntemlerini iyi bir şekilde analiz ederek nanomalzemenin yüzeyi hakkında karar verebilir. 5. Nanomalzemelerin yüzey özelliklerini karakterizasyon yöntemleri ile değerlendirerek mühendislik bilgilerini sentezleyerek nanomühendislik değerlendirmeleri yapabilir. 6. Nanodüzeyde yapılan değişikliklerin makroboyuttaki etkilerini değerlendirir ve kavrar.  |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Ratna Tantra, Nanomaterial Characterization: An Introduction, ISBN: 978-1-118-75359-0, Wile 2016.  |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  1. Fevzi Köksal, Rahmi Köseoğlu, "Nanobilim ve Nanoteknoloji", Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara 2014. 2. Tarık Baykara, "Nanoteknolojiler Dünyasına Doğru", Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara 2016 |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nanomalzemelere giriş |
| 2 | Nanomalzemelerin yüzey bilgisi: Yığın faz ve yüzey kusurları |
| 3 | Nanomalzemelerin yüzey bilgisi: Kristolografi |
| 4 | Nanomalzemelerin sentez yöntemleri |
| 5 | Elementel Analiz yöntemleri |
| 6 | X ışını diffraktometresi |
| 7 | X-ray Fotoelektron Spektroskopisi, Auger Spektroskopisi |
| 8 | X-ray Florosans Spektroskopisi |
| 9 | Geçirimli Elektron Mikroskopu |
| 10 | Atomik Kuvvet Mikroskopu |
| 11 | Taramalı Elektron Mikroskobu  |
| 12 | Katı Nükleer Manyetik Rezonans spektroskopisi |
| 13 | MicroRaman Spektroskopisi ve Kemisorpsiyon ve aktif site tanımlanması |
| 14 | Yüzey Kuantum kimyasal hesaplamaları ve yoğunluk fonksiyonel teorisi ile yüzey hesaplamaları Proje teslimi ve sunumlar |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme, politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** **Tarih:**

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  505602505 | **ADI** |  Biyomedikal Mühendisliğinde Nanomalzemeler |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( x ) | İngilizce |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
| 1 | 2 |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav |   |    |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje | 1 | 30 |
| Rapor | 1 | 20 |
| Seminer |   |    |
| Diğer (………) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  Bu ders için ön koşul yoktur.  |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Biyomedikal mühendisliğinde kullanılan nanomalzemelerin tanımı, uygulama alanları, biyomedikal malzeme türleri ve özellikleri, biyouyumluluk, biyomedikal mühendisliği uygulamaları için yeni nesi nanomalzemeler geliştirilmesi, biyolojik dokuların nano unsurları ve biyomimetik malzemelerin nano düzeyde biyolojik dokulardan esinlenmesi |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Öğrencilerin biyomedikal alanda kullanılan nanomalzemeleri tanıması |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Biyomedikal alanda kullanılabilecek nanomalzeme seçim süreçlerini öğrenmeBiyomedikal malzemeler alanındaki nanomalzemeler konusundaki gelişmelerden haberdar olmBiyomedikal uygulamalar için nanoalzemelerin biyouyumluluğunun iyileştirmesi metodları hakkında bilgi sahibi olma  |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Biyomedikal alandaki mühendislik uygulamaları ve bu uygulamalarda kullanılan nano malzeme türleri hakkında bilgi edinme.Biyomedikal nanomalzemelerin sahip olması gereken özellikler ve biyouyumluluk konularıni kavramaNanoteknolojinin yeni biyomalzemeler geliştirilmesi için uygulanabilirliğini değerlendirme |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Biomaterials: An Introduction; Joon Park, R.S. Lakes; Springer (2010) |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Elektronik veri tabanları |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Biyomedikal mühendisliği, biyomalzemeler ve biyouyumluluk konularına giriş |
| 2 | Biyomedikal mühendisliğinde kullanılmakta olan malzemeler  |
| 3 | Biyomedikal uygulamalarda nano boyutlu malzemeler |
| 4 | Geleneksel malzemelerin biyomalzeme olarak kullanımını sağlayan nano boyuttaki özellikleri |
| 5 | Nanomalzemelerin biyomedikal mühendisliğinde uygulama alanları |
| 6 | Nanohidroksiapatit, quantum noktaları, nanomalzeme takviyeli biyokompozitler, nanoküreler |
| 7 | Doku mühendisliğinde nanomalzemeler, medikal görüntüleme ve tanı, dental ve ortopedik implantlar, kontorllü ilaç salımı |
| 8 | Biyolojik dokuların nano boyutlu özellikleri |
| 9 | Nano boyutta doğal dokulardan esinlenen biyomumetik malzemeler |
| 10 | Yeni biyomalzemelerin geliştirilmesi için nanoteknolojinin uygulanması |
| 11 | Biyomedikal mühendisliğinde nanomalzemeler konusunda güncel literatür üzerine tartışma |
| 12 | Biyomedikal mühendisliğinde nanomalzemeler konusunda güncel literatür üzerine tartışma |
| 13 | Öğrenci proje sunumları |
| 14 | Öğrenci proje sunumları |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme, politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[ ]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** **Tarih:**

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  505602504 | **ADI** |  Malzeme Biliminin Temelleri |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( x ) | İngilizce |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
| 1 | 2 |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 40 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (………) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |   |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Bu ders kapsamında, malzemelerin atomik ve kristal yapısı, mekanik ve çevresel özelliikleri, malzemelerin sahip olduğu yapısal değişkenler ve bileşimin malzeme özellikleri üzerindeki etkisi ile bu parametrelerin çeşitli işlemler ile nasıl değiştirilebileceği üzerine yoğunlaşılacaktır. Metaller, seramikler, polimerler ve kompozitler olmak üzere dört temel malzeme sınıfının ele alınacağı bu derste, malzeme seçiminin mühendislik tasarımlarında nasıl yer aldığını konusu da incelenecektir. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Bu dersin amacı farklı disiplinlerden gelen öğrencilere malzeme bilimi ve mühendisliğinin temellerini tanıtmaktır.  |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Nanomalzemeler konusunda uzmanlık kazanacak öğrencilerin temel maleme bilimi ve mühendisliği prensiplerini öğrenmesi, |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Malzemelerde yapı-özellik-işleme ilişkisini anlamak. Farklı malzeme türlerinin belirli özelliklerini anlamak Malzeme yapısı ve özelliklerine ilişkin bilgileri kullanarak, hedef uygulamada kullanılacak bir malzeme için malzeme türünü ve işleme yolunu seçme becerisini geliştirmek. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  William D. Callister, David G. Rethwisch, Materials Science and Engineering: An Introduction, 10th edition  |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Elektronik veri tabanları      |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Malzeme bilimine giriş |
| 2 | Malzemelerin atomik yapısı ve atomlar arası bağlar |
| 3 | Malzemelerin kristal yapısı-1 |
| 4 | Malzemelerin kristal yapısı-2 |
| 5 | Malzemelerde kristal yapı kusurları ve deformasyon |
| 6 | Malzemelerin mekanik özellikleri-1 |
| 7 | Malzemelerin mekanik özellikleri-2 |
| 8 | Metallerde dayanım artırıcı mekanizmalar |
| 9 | Faz diyagramları  |
| 10 | Fe-C sistemleri |
| 11 | Difüzyon |
| 12 | Malzemelerin elektriksel ısıl optik özellikleri, korozyon ve bozunma |
| 13 | Metalik malzemelerin türleri, özellikleri ve üretimi |
| 14 | Setamik,polimerik ve kompozit malzemelerin türleri, özellikleri ve üretimi |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme, politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** **Tarih:**

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** | ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** | Bahar |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  505602502 | **ADI** | Polimerik Nano Malzemelerin Üretimi ve Uygulamaları |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **Dili** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
| **YL** | 3 | 0 | 0 | 3 | 7,5 | Zorunlu( ) | Seçmeli( x ) | Ingilizce |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aŞağıya iŞleyiniz. (Gerekli görürseniz krediyi paylaŞtırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi****[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (****) koyunuz.]** |
|  | x |  |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 20 |
| Kısa Sınav |  |  |
| Ödev |  |  |
| Proje | 1 | 20 |
| Rapor |  |  |
| Seminer | 1 | 20 |
| Diğer (………) |  |  |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** | Genel olarak nano yapıların tanımı ve imalatı, polimerik nano malzemelerin uretimi ve uygulamalari, sıkça kullanilan nanomalzemeler ve nanolif üretim tekniklerine genel bakış, nanolif ve polimer esaslı malzemelerin biomedikal, filtrasyon ve membran uygulamaları ve son olarak nano kaplamalarhakkında genel bilgiler verilecektir. |
| **DERSİN AMAÇLARI** | Nano ve nano-polimerik malzemelerin üretimi, özellikleri ve kullanımı ile ilgili kısa ve genel bilgiler verilip gelecek perspektifleri konuşulacaktır. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** | 1. Nano malzemeler ve üretimi hakkında bilgi sahibi olmak.
2. İlgili alanlarda yapılmış ve yapılmakta olan teknoloji ve bilgi

birikiminin takip edilmesi.1. Bugünün ve geleceğin problem ve yeniliklerine bakış açısı

kazanmak. |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** | Proje ve YL/DoktoraTez çalışmalarına katkı sağlayacaktır. |
| **TEMEL DERS KİTABI** | 1. Balasubramaniam, R. (2007). Callister'S Materials Science And Engineering: Indian Adaptation (W/Cd). John Wiley & Sons.
2. Andrady, A. L. (2008). Science and technology of polymer nanofibers. John Wiley & Sons.
3. Challa S. S. R. Kumar (2011). Polymeric Nanomaterials, Wiley
 |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** | Diğer nano polimerik malzemeler ile ilgili kitaplar, makaleler, sunumlar ve ders notları. |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nanoteknolojinin tanımı, önemi ve uygulamaları |
| 2 | Nanoyapılarin Imalatı / Mühendislik |
| 3 | Metal nanopartiküllerin sentezine genel bir bakış |
| 4 | Polimerik nanomalzemelerin uretimi |
| 5 | Polimerik nanomalzeme takviyeli yapilar |
| 6 | Nanolif üretim teknikleri |
| 7 | Ara sınav |
| 8 | Polimerik nano malzemelerin biyomedikal uygulamaları |
| 9 | Polimerik nanomazlemerin Filtrasyon & Ayırma Uygulamaları |
| 10 | Polimerik Esaslı Membranlar ve Uygulamaları |
| 11 | Nanoakışkanlar |
| 12 | Nano kaplamalar |
| 13 | Sunumlar |
| 14 | Genel tekrar |
| 15,16 | *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce)******YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)** | **3**Yük sek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konulardadisiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. |  |  |  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejikyaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. |  |  |  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme,politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. |  |  |  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim veteknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileridüzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi |  |  |  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci |  |  |  |

**Dersin Öğretim Üyesi: Tarih:**

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (YL) (İngilizce) | **YARIYIL** |  Bahar |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  505602506 | **ADI** |  Nano Fabrikasyon Teknikleri |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 3  |    |    | 3  | 7.5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli(   ) | İngilizce |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | x |  3  |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 40 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (     ) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 60 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |        |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Nanoteknoloji ve nanomalzemelere giriş, Kuantum noktacıkları, nanotüpler, nanoteller, nano yapılı ince fimler, iki boyutlu nano malzemeler, nano taneli malzemeler, gözenekli nano malzemeler ve hibrit nano malzemelerin üretim teknikleri.  |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  1. Öğrencilere nanoteknoloji ve nanomalzemenin temellerini öğretmek,2. Farklı morfoloji ve geometrilerdeki nanomalzemelerin üretim yöntemlerini öğretmek.3. Öğrencilerin alandaki en son gelişmelerden haberdar olmasını sağlamak.4. Üretim tekniklerinin çok-disiplinliliğini öğrencilere göstermek ve öğretmek. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Öğrenciler ürettim tekniklerini, belli bir seviyeye kadar kullanılacak malzemenin özelliklerini ve üretilen farklı morfolojideki nano-yapılı malzemelerin potensiyel uygulama alanlarını öğreneceklerdir. Öğrenciler ayrıca nanoteknolojinin kimya, mühendislik, sağlık gibi bir çok alanda nasıl bir etki yarattığını öğreneceklerdir. |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  1. Öğrenciler mikro- ve nano-yapılı malzemelerin üretimi için uygun olan teknik ve malzemeleri kavrayacaklardır.2. Öğrenciler günümüzde kullnılmakta olan nano malzemelerin üretim tekniklerini kavrayarak yeni malzemeler geliştirilmesi konusunda yöntem önerme sahip olacaklardır.3. Öğrenciler farklı morfolojideki nanomalzemelerin üretimi için seçilecek olan teknikleri ve malzemeleri tartışıp analiz etme, değerlendirme yetisine sahip olacaklardır. 4. Ders öğrencilere ayrıca global bir biçimde düşünmeyi ve nanoteknolojiyi çok-disiplinli bir yaklaşımla değerlendirmeyi öğretecektir. Çok-disiplinli bir yaklaşım, kimya, malzeme bilimi, mühendislik, fizik ve biyoloji gibi birçok alanın birlikte değerlendirildiği bir yöntemdir. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Cao G., Nanostructures & Nanomaterials, 2004, ICP. |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |        |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nanoteknoloji ve Nanomalzemelere giriş |
| 2 | Nanomalzemeleri kütle yapılı malzemeler ile kıyaslanması |
| 3 | Kuantum Noktacıklar: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 4 | Nanoparçacıklar: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 5 | Nanotüpler: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 6 | Nanoteller: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 7 | Nanoyapılı ince filmler: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 8 | Arasınav |
| 9 | Nanoyapılı ince filmler: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 10 | İki boyutlu nanomalzemeler: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 11 | İki boyutlu nanomalzemeler: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 12 | Nanotaneli malzemeler: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 13 | Nanogözenekli malzemeler: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 14 | Hibrid nanoyapılar: Üretim yöntemleri ve uygulama alanları |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ YL PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinler arası etkileşimi kavrayabilme | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme ve alternatif sunabilme yetkinliği | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci; bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | Türkçe sözlü ve yazılı etkin iletişim kurma becerisi; en az bir yabancı dil bilgisi | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 10** | Geliştireceği uzmanlık konularında strateji, politika ve uygulama planları oluşturabilme ve elde dilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Dersin Öğretim Üyesi**  |  | **Tarih:** |   |

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  505602503 | **ADI** |  NANOMALZEME KARAKTERİZASYONU |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | İNGİLİZCE |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
| X |   |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 20 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 1 | 10 |
| Proje | 1 | 30 |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (………) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  YOKTUR |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Bu ders kapsamından Nanoteknolojinin temelleri, tarihçesi, uygulamaları ve yeni materyaller, nanomalzemelerin sentezi ve uygulamaları ve mevcut teknoloji uygulamaları ile ilgili olarak endüstrideki uygulamaları, gelecek trendler ve yeni gelişen teknolojiler anlatılır. Nanomalzemelerin temel özelliklerine ve mevcut farklı yüzey analitik tekniklere odaklanan nanomalzeme karakterizasyonu için temel bilgileri sunar. Ayrıca bu ders, nanomalzeme karakterizasyonu ile ilgili olan sentez ve karakterizasyon tekniklerini de odaklanır.  |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Nanomalzemelere giriş, nanomalzemelerin fiziksiel ve kimyasal özellikleri. nanomalzemelerin sentez yöntemleri ve karakterizasyon yöntemlerinin öğretilmesi.  |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Nanomalzemeler, endüstriyel üretim, elektronik ve bilgisayar, uzay ve havacılık, tıp ve sağlık, çevre ve enerji, biyoteknoloji ve tarım, savunma alanlarında kullanılmaktadır. Bu alanlarda nanomalzeme konusunda çalışacak ve çalışan kişilerin nanomalzemeleri hazırlama yöntemlerini, yüzey modifikasyonlarını ve bu modifikasyonlar sonucunda nanomalzemenin yüzey, kristal ve elektronik durum değişiklerini tayin edebilmesi.  |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  1. Alanı ile ilgili teorik ve uygulamalı araştırmaları, özgün fikir ve yöntemler geliştirerek tasarlar ve uygular. 2. Nanomalzemeler konsunda yaptığı araştırmalarda karşılaşılan karmaşık durumlar çözümler. 3. Nanoteknoloji ile ilgili bilimsel çalışmaları ulusal ve uluslararası ortamlarda sistematik ve açık bir şekilde yazılı ve sözlü olarak aktarır. 4. Nanomalzemelerin karakterizasyon yöntemlerini iyi bir şekilde analiz ederek nanomalzemenin yüzeyi hakkında karar verebilir. 5. Nanomalzemelerin yüzey özelliklerini karakterizasyon yöntemleri ile değerlendirerek mühendislik bilgilerini sentezleyerek nanomühendislik değerlendirmeleri yapabilir. 6. Nanodüzeyde yapılan değişikliklerin makroboyuttaki etkilerini değerlendirir ve kavrar.  |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Ratna Tantra, Nanomaterial Characterization: An Introduction, ISBN: 978-1-118-75359-0, Wile 2016.  |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  1. Fevzi Köksal, Rahmi Köseoğlu, "Nanobilim ve Nanoteknoloji", Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara 2014. 2. Tarık Baykara, "Nanoteknolojiler Dünyasına Doğru", Nobel Akademik Yayıncılık, 1. Baskı, Ankara 2016 |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Nanomalzemelere giriş |
| 2 | Nanomalzemelerin yüzey bilgisi: Yığın faz ve yüzey kusurları |
| 3 | Nanomalzemelerin yüzey bilgisi: Kristolografi |
| 4 | Nanomalzemelerin sentez yöntemleri |
| 5 | Elementel Analiz yöntemleri |
| 6 | X ışını diffraktometresi |
| 7 | X-ray Fotoelektron Spektroskopisi, Auger Spektroskopisi |
| 8 | X-ray Florosans Spektroskopisi |
| 9 | Geçirimli Elektron Mikroskopu |
| 10 | Atomik Kuvvet Mikroskopu |
| 11 | Taramalı Elektron Mikroskobu  |
| 12 | Katı Nükleer Manyetik Rezonans spektroskopisi |
| 13 | MicroRaman Spektroskopisi ve Kemisorpsiyon ve aktif site tanımlanması |
| 14 | Yüzey Kuantum kimyasal hesaplamaları ve yoğunluk fonksiyonel teorisi ile yüzey hesaplamaları Proje teslimi ve sunumlar |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme, politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** **Tarih:**

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |        | **ADI** |  MALZEMELERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | İNGİLİZCE |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
| X |   |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 20 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 1 | 10 |
| Proje | 1 | 30 |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (………) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 40 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |  YOKTUR |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Malzemelerin fiziksel özelliklerine giriş, malzemelerin mekanik özellikleri, malzemelerin elektriksel özellikleri, malzemelerin ısıl özellikleri, malzemelerin optik özellikleri, malzemelerin manyetik özellikleri. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Malzeme seçiminde ve tasarımında büyük önem arzeden özelliklerin fiziksel temelleri ve mikroyapı ilişkisinin değerlendirilmesi.  |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Öğrenciler malzemelerin farklı fiziksel davranışlarının temellerini ve bu özelliklerin mikroyapıyla ilişkisini öğrenecektir. Farklı malzeme gruplarıyla çalışırken mekanik, elektriksel, ısıl, optik ve manyetik özelliklerin kontrolüne katkı sağlayacaktır.  |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  1-Öğrenciler malzemelerin özelliklerinin fiziksel temellerini öğreneceklerdir. 2- Malzemelerin mekanik özelliklerinin fiziksel temellerini mikroyapı temelinde kavrayacaklardır.3- Malzemelerin elektriksel, ısıl, optik ve manyetik özelliklerini mikro yapı temelinde öğreneceklerdir.  |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Physical Properties of Materials for Engineers By Daniel D. Pollock CALLISTER, W D. Materials Science and Engineering: An Introduction. New York : John Wiley & Sons, 2003. 820 p. ISBN 0-471-22471-5. |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |        |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 |  Malzemelerin Fiziksel Özelliklerine Giriş |
| 2 |  Malzemelerin Mekanik Özellikleri |
| 3 | Malzemelerin Mekanik Özellikleri |
| 4 | Malzemelerin Mekanik Özellikleri |
| 5 | Malzemelerin Elektriksel Özellikleri |
| 6 | Malzemelerin Elektriksel Özellikleri |
| 7 | Mikroyapı Elektriksel Özellikler İlişkisi |
| 8 | Ara Sınav |
| 9 | Malzemelerin Manyetik Özellikleri |
| 10 | Mikroyapı Manyetik Özellikler İlişkisi |
| 11 | Malzemelerin Isıl Özellikleri |
| 12 | Mikroyapı Isıl Özellikler İlişkisi |
| 13 | Malzemelerin Optik Özellikleri |
| 14 | Mikroyapı Optik Özellikler İlişkisi |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme, politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Dr.Öğr.Üyesi Şahin Coşkun **Tarih:** 22.04.2022

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |        | **ADI** |  SENSÖR UYGULAMALARI İÇİN MALZEMELER |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 2  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | İNGİLİZCE |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   |   |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 2 | 50 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev |   |    |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (………) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |        |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Bu kursta öğrencilere farklı sensör konseptleri ve sensör malzemeleri üzerine temel bilgi verilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca kimyasal, fiziksel, termal, elektrik, manyetik ve optik sensörlerin ve sensör ağının teori, dizayn ve üretim üzerine tartışmalar da içermektedir. |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Sensörler ve sensör malzemeleri, dizayn, malzeme işleme, ilişkileri ve uygulamaları üzerine iler seviye kavramlar. |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Dersin sonunda öğrenciler;1. farklı sensör türlerinin temel prensiplerini2. farklı ölçüm malzemelerinin temel özelliklerini3. farklı sensör cihazlarının uygulamalarını4. sensör ve sensör malzemeleri ile ilgili literatür kaynaklarının araştırılıp analiz edilmesini5. sunum aracılığı ile ölçümler üzerine derleme makaleler ile iletişim ve tartışma |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Sensör prensipleri, dizaynı, türleri ile ilgili bilgi sahibi olmakSensörler ve sensör malzemeleri arasındaki ilişkiyi anlamakİleri ölçüm malzemeleri ve cihazlarının temel yapısını anlamakBu malzememelerin ve cihazların uygulamalarının gelişmişlik seviyesini kavrama. |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  - Expanding the vision of sensors and materials, National Academy Press, Washington D.C. 1995- Related articles- Internet sources |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Cyber-Physical and Gentelligent Systems in Manufacturing and Life Cycle. Genetics and Intelligence - Keys to Industry 4.0, 2017, Pages 7-278 http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-811939-6.00002-9 © 2017 Elsevier Inc.- online video lectures-literature reviews |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Sensörlere giriş |
| 2 | Sensör dizaynı ve ölçümleme prensipleri |
| 3 | Sensör türleri: Fiziksel ve Kimyasal sensörler |
| 4 | Biyosensörler ve uygulamaları |
| 5 | Sensör ağı, çalışma prensibi ve dizaynı |
| 6 | ARASINAV I |
| 7 | Yarıiletkenler ve cihazlar |
| 8 | Optik malzemeler, cihazlar ve spektroskopi |
| 9 | Manyetik malzemeler ve cihazlar |
| 10 | Kompozit ve nanokompozit malzemeler |
| 11 | ARASINAV II |
| 12 | Üretimde seçilmiş sensör uygulamaları  |
| 13 | Ders genel tekrar |
| 14 | Öğrenci sunumları |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme, politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[x]**  | **[ ]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Doç. Dr. Malik KAYA **Tarih:** 03/02/2022

**İmza**:

**T.C.**

**ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**DERS BİLGİ FORMU**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **ANABİLİM DALI** |  ***NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) (YL)*** | **YARIYIL** |   |

|  |
| --- |
| **DERSİN** |
| **KODU** |  505602508 | **ADI** |  Sürdürülebilir Enerji Üretiminde Nanomalzemeler |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **DÜZEYİ** | **HAFTALIK SAATİ** | **Kredisi** | **AKTS** | **TÜRÜ** | **DİLİ** |
| **Teorik** | **Uygulama** | **Laboratuvar** |
|  **YL** | 3  | 0  | 0  | 3  | 7,5 | Zorunlu(   ) | Seçmeli( X ) | İngilizce |
| **KREDİ DAĞILIMI****Dersin kredisini aşağıya işleyiniz.** **(Gerekli görürseniz krediyi paylaştırınız.)** |
| **Temel Bilim** | **Temel Mühendislik** | **Alan Bilgisi** **[Önemli düzeyde tasarım içeriyorsa (√) koyunuz.]** |
|   | 3 |      |
| **DEĞERLENDİRME ÖLÇÜTLERİ** |
| **YARIYIL İÇİ****FAALİYETLERİ** | **Faaliyet türü** | **Sayı** | **Katkısı ( % )** |
| Ara Sınav | 1 | 25 |
| Kısa Sınav |   |    |
| Ödev | 1 | 25 |
| Proje |   |    |
| Rapor |   |    |
| Seminer |   |    |
| Diğer (………) |   |    |
| **Yarıyıl Sonu Sınavı** | 50 |
| **VARSA ÖNERİLEN ÖNKOŞUL(LAR)** |        |
| **DERSİN KISA İÇERİĞİ** |  Güneş ve yakıt hücreleri için nanomalzemelerEnerji depolama ve dönüştürme için nanomalzemelerLityum piller ve hidrojen üretimi için nanomalzemelerBiyoyakıtlar için nanomalzemeler |
| **DERSİN AMAÇLARI** |  Bu ders nanomalzemelerin sürdürülebilir enerji üretiminde kullanım alanlarının ve öneminin öğretilmesini amaçlamaktadır.  |
| **DERSİN MESLEK EĞİTİMİNİ SAĞLAMAYA YÖNELİK KATKISI** |  Nanomalzemelerin enerji dönüşümü, depolama ve biyoyakıt uygulamalarında kullanımı ile ilgili bilgi sahibi olur.  |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARI** |  Sürdürülebilir enerji üretiminde kullanılan nanomalzemeleri sınıflandırır.Nanomalzemelerin farklı enerji depolama ve dönüşüm teknolojilerinde kullanımını tanımlar.  |
| **TEMEL DERS KİTABI** |  Li, Q. (Ed.). (2016). Nanomaterials for sustainable energy. Heidelberg: Springer. |
| **YARDIMCI KAYNAKLAR** |  Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology,. Ed: Hari Singh Nalwa |

|  |
| --- |
| **DERSİN HAFTALIK PLANI** |
| **HAFTA** | **İŞLENEN KONULAR** |
| 1 | Giriş |
| 2 | Enerji Uygulamalarında Nanomalzemeler |
| 3 | Güneş Hücrelerinde Nanomalzemeler |
| 4 | Güneş Hücrelerinde Nanomalzemeler |
| 5 | Enerji Dönüşümünde Nanomalzemeler |
| 6 | Enerji Depolamada Nanomalzemeler |
| 7 | Yakıt hücrelerinde kullanılan nanomalzemeler |
| 8 | Ara Sınav |
| 9 | Lityum Pillerde Kullanılan Nanomalzemeler |
| 10 | Enerji Gazlarını Depolamak için gözenekli nanomalzemeler |
| 11 | Karbon Yakalama ve Depolama için Nanomalzemeler |
| 12 | Sudan Güneş Enerjisi ile Hidrojen Üretimi için Nanomalzemeler |
| 13 | Biyoyakıt Üretimi için Nanomalzemeler |
| 14 | Yenilenebilir Kaynaklardan Elde Edilen Nanomalzemeler ve Uygulamaları |
| 15,16 |  *Yarıyıl Sonu Sınavı* |

|  |  |
| --- | --- |
| **DERSİN ÖĞRENME ÇIKTILARININ *NANOBİLİM VE NANOTEKNOLOJİ (İngilizce) YL* PROGRAMI ÖĞRENME ÇIKTILARINA KATKISI** | **Katkı Düzeyi** |
| **NO** | **ÖĞRENME ÇIKTILARI (YL)**  | **3**Yüksek | **2**Orta | **1**Az |
| **ÖÇ 1** | Matematik, fen bilimleri, Nanobilim ve Nanoteknoloji konularında sahip oldukları bilgileri uzmanlık düzeyinde geliştirebilme ve bu konularda disiplinlerarası etkileşimi kavrayabilme. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 2** | Farklı disiplin alanlarından gelen bilgileri nanobilim ve nanoteknoloji kapsamında sentezleyerek yeni bilgiler oluşturabilme. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 3** | Bireysel çalışma, disiplin içi ve disiplinler arası uzmanlık düzeyinde çalışabilme becerisi. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 4** | Modern tasarım yöntemlerini uygulayarak karmaşık bir sistemi, süreci, cihazı veya ürünü gerçekçi kısıtlar ve koşullar altında, yeni stratejik yaklaşımlar geliştirerek ve sorumluluk alarak tasarlama becerisi. | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 5** | Geliştireceği uzmanlık konularında eleştirel değerlendirme yapabilme, politika ve uygulama oluşturabilme, alternatif sunabilme ve elde edilen sonuçları kalite süreçleri çerçevesinde değerlendirebilme yetkinliği. | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 6** | Yaşam boyu öğrenmenin gerekliliği bilinci, bilgiye erişebilme, bilim ve teknolojideki gelişmeleri izleme ve kendini sürekli yenileme becerisi | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 7** | En az bir yabancı dili yeterli düzeyde kullanabilme, bu dilde ileri düzeyde yazılı, sözlü, görsel iletişim kurabilme ve tartışabilme becerisi | **[ ]**  | **[x]**  | **[ ]**  |
| **ÖÇ 8** | Bilişim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanma becerisi | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |
| **ÖÇ 9** | Mesleki ve etik sorumluluk bilinci | **[ ]**  | **[ ]**  | **[x]**  |

**Dersin Öğretim Üyesi:** Araş. Gör. Dr. Seda Hoşgün **Tarih:** 31-10-2022

**İmza**: